

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-063857  
(43)Date of publication of application : 29.02.2000

(51)Int.Cl.

C10L 1/32  
F23D 11/16

(21)Application number : 10-228383

(71)Applicant : ZENSHIN DENRYOKU  
ENGINEERING:KK  
DAIMO KK

(22)Date of filing : 12.08.1998

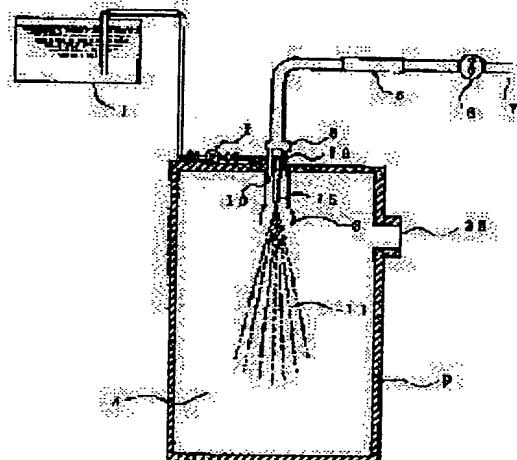
(72)Inventor : MORI MASAHIRO  
HASHIMOTO YUTAKA

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR HIGH-EFFICIENCY COMBUSTION OF WATER/FOSIL FUEL MIXED EMULSION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for combusting a water/fossil mixed emulsion at high efficiency and a high calorific value without forming much CO<sub>2</sub>, which method comprises introducing and jetting combustion air preheated to a specified or higher temperature into a combustion chamber, jetting the fuel into the combustion chamber by the help of the air stream and effecting the low oxygen concentration combustion of the fuel.

**SOLUTION:** Combustion air is press injected from an air intake port 7 into an air heater 5 operated by electromagnetic induction heating or microwave heating at a speed of 80-100 m/sec by means of a blower 6 and heated to 1,000° C or higher. The high-temperature heated air is branched at a high-temperature air header 8 and injected at a high speed from an air nozzle 10 as the combustion air of a burner 3, and it may be blown into the heater after it is branched into primary air and secondary air for promoting combustion. On the other hand, the water/fossil fuel mixed emulsion in a storage tank 1 is sprayed into the high-speed combustion air stream from the fuel nozzle 15 of the burner 3 by a fuel pump 2 and is ignited with the burner 3. The above combustion is possible in such a low oxygen concentration that the combustion air is used in a quantity of 34-23% of the theoretical air quantity necessary for combusting the fossil fuel in the emulsion.



(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-63857

(P2000-63857A)

(43)公開日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

C 10 L 1/32

C 10 L 1/32

D 3 K 0 5 2

F 23 D 11/16

F 23 D 11/16

4 H 0 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-228383

(71)出願人 390008936

株式会社全眞電力エンジニアリング  
神奈川県平塚市代官町10番14号 ネオシティ湘南201号

(71)出願人 598109235

ダイモ株式会社  
埼玉県川口市赤井4丁目28番3号

(72)発明者 森 正弘

神奈川県平塚市代官町10番14号 ネオシティ湘南201 株式会社全眞電力エンジニアリング内

(74)代理人 100076439

弁理士 飯田 敏三

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水-化石燃料混合エマルジョンの高効率燃焼方法及び燃焼装置

(57)【要約】

【課題】 エネルギー効率よく水-化石燃料混合エマルジョンを燃焼させ、少ないCO<sub>2</sub>発生量で高い発熱量が得られる水-化石燃料混合エマルジョンを用いた高効率燃焼方法及び燃焼装置を提供する。

【解決手段】 1000°C以上に予熱した燃焼空気を燃焼室に導入して高速噴射させ、この空気流で水-化石燃料混合エマルジョンを燃焼室内に噴射させ低酸素燃焼させる燃焼方法及び燃焼装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1000°C以上に予熱した燃焼空気を燃焼室に導入して高速噴射させ、この空気流で水-化石燃料混合エマルジョンを燃焼室内に噴射させ低酸素燃焼させることを特徴とする燃焼方法。

【請求項2】 燃焼空気を速度80~100m/secで吹き込むことを特徴とする請求項1記載の燃焼方法。

【請求項3】 燃焼空気の予熱を燃焼室の前段に設けた電磁誘導流体加熱装置又はマイクロ波流体加熱装置で行うことを特徴とする請求項1または2記載の燃焼方法。

【請求項4】 燃焼室に、燃焼空気を高速で噴射する空気ノズルと、その空気流中に水-化石燃料混合エマルジョンを導入しうるようにした燃料ノズルとを設け、この燃焼室の燃焼空気の導入管に空気加熱装置を設けてなることを特徴とする燃焼装置。

【請求項5】 燃焼装置が、ボイラーである請求項4記載の燃焼装置。

【請求項6】 空気加熱装置が、電磁誘導流体加熱装置である請求項4または5記載の燃焼装置。

【請求項7】 空気加熱装置が、マイクロ波流体加熱装置である請求項4または5記載の燃焼装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エマルジョン燃料を用いる燃焼方法及び燃焼装置に関する。さらに詳しくは本発明は、水-化石燃料混合エマルジョンを燃料とする低酸素濃度、高効率の燃焼方法及び燃焼装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、省エネや煤塵、窒素酸化物の低減等の観点から、化石液体燃料に水を混合して燃料エマルジョンとして燃焼することが種々提案されている。さらに近年、地球規模でCO<sub>2</sub>（炭酸ガス）の排出削減が求められており、一定の燃焼カロリーをできるだけ少ないCO<sub>2</sub>排出量で得られる燃料燃焼システムが要望されている。水-化石燃料混合エマルジョンは、水を混合したことにより化石燃料よりも燃焼時のCO<sub>2</sub>排出量を低減できることから、前記の省エネ等の要請と併せて、水-化石燃料混合エマルジョンを効率よく経済的に燃焼させる方法及び装置の開発が望まれていた。一方、化石液体燃料を高効率で燃焼させる高性能工業炉は既に実用化されている。この高効率燃焼を実現するには、取込空気を1000°C以上に予熱することが必要である。従来、予熱装置としては、蓄熱体をもつ2個のバーナーを交換燃焼（交互燃焼）させることにより1000°C以上の予熱空気を得る装置、例えば、日本ファーネス工業（株）製NFK-HRSラジアントチューブバーナシステム（商品名）、ノースアメリカン社製FDIツインベッドバーナー（商品名）等がある。この交換燃焼による予熱は、一方のバーナーの燃焼による排気を他方の作動させてい

ないバーナー側から排出し、その排出部で蓄熱体に熱を吸収させる方法であり、交互にこれを行う方法である。しかし、これらの装置は、①バーナー設置部を2か所必要とするので、通常の構造のボイラーやガスタービンに採用するのは困難であり、通常、炉にしか使用できない、②バーナーの片方の作動時間中に燃焼空気を1000°C以上に熱交換、予熱するためには大量の蓄熱体を必要とする、といった欠点を有している。また、これは高効率燃焼を水-化石燃料混合エマルジョンで行ったものではなく、上記したように化石燃料のみの燃焼よりもさらに有利な点を数多く有する水-化石燃料混合エマルジョンを使用しうる高効率燃焼方法及び燃焼装置の開発が望まれていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって本発明は、エネルギー効率よく水-化石燃料混合エマルジョンを燃焼させ、少ないCO<sub>2</sub>発生量で高い発熱量が得られる水-化石燃料混合エマルジョンを用いた高効率燃焼方法及び燃焼装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題に鑑み銳意研究した結果、1000°C以上に予熱した燃焼空気を燃焼室に導入して高速噴射させ、この空気流で水-化石燃料混合エマルジョンを燃焼室内に噴射させることにより、エマルジョン燃料をコロイド微粒子として燃焼室内に均一に分散させて低酸素、高効率燃焼が実現できることを見出し、この知見に基づき本発明をなすに至った。すなわち本発明は、（1）1000°C以上に予熱した燃焼空気を燃焼室に導入して高速噴射させ、この空気流で水-化石燃料混合エマルジョンを燃焼室内に噴射させ低酸素燃焼させることを特徴とする燃焼方法、

（2）燃焼空気を速度80~100m/secで吹き込むことを特徴とする（1）項記載の燃焼方法、（3）燃焼空気の予熱を燃焼室の前段に設けた電磁誘導流体加熱装置又はマイクロ波流体加熱装置で行うことを特徴とする（1）または（2）項記載の燃焼方法、（4）燃焼室に、燃焼空気を高速で噴射する空気ノズルと、その空気流中に水-化石燃料混合エマルジョンを導入しうるようにした燃料ノズルとを設け、この燃焼室の燃焼空気の導入管に空気加熱装置を設けてなることを特徴とする燃焼装置、（5）燃焼装置が、ボイラーである（4）項記載の燃焼装置、（6）空気加熱装置が、電磁誘導流体加熱装置である（4）または（5）項記載の燃焼装置、及び（7）空気加熱装置が、マイクロ波流体加熱装置である（4）または（5）項記載の燃焼装置を提供するものである。

## 【0005】

【発明の実施の形態】本発明において燃焼させる水-化石燃料混合エマルジョンは、水及び化石燃料液体を含んでなる液体燃料である。このエマルジョンとしては油中

水型エマルジョン、水中油型エマルジョン等が挙げられるが、このエマルジョンの型の種類については特に限定されない。化石燃料液体としては例えば灯油、軽油、重油などがある。水は、水道水、蒸留水など特に制限はない。本発明において用いることのできる水-化石燃料混合エマルジョン中の水と化石燃料液体の混合割合は特に制限はないが、通常、エマルジョン中の化石燃料液体の割合は容量比で85~40%であり、燃焼時のCO<sub>2</sub>排出量の低減の観点からは70~40%が好ましく、50~40%がより好ましい。また、本発明者らの先に提案したヒドロキシルイオン水(pH 8.5~10)を用いて水の割合を多くした水-化石燃料混合エマルジョン(特願平9-308958号)などを用いることができる。

【0006】水-化石燃料混合エマルジョンには、水と化石燃料の他に、必要に応じて界面活性剤や電気石などを添加することができる。例えば本発明者らの先に提案した、アニオン系界面活性剤のアルキルエーテル硫酸エステルナトリウムとアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムとを混合均一化した合成アニオン系界面活性溶液剤に蒸留水を投入攪拌することで得られる気泡を均一に含有するムース状乳化剤に、石油系液体燃料材を混入攪拌してなる濃縮エマルジョン燃料材に対して水を混入攪拌してなる水-化石燃料混合エマルジョン燃料(特開平9-111267号)などを好適に用いることができる。

【0007】本発明においては、水-化石燃料混合エマルジョンは特に加熱する必要はなく、常温のままバーナーノズルから燃焼空気の高速空気流中に噴霧させる。これによってエマルジョン燃料を燃焼室内に効果的に拡散させることができる。噴霧時の圧力としては特に制限はないが、通常0.1~2 MPa、好ましくは0.7~1.5 MPaである。噴霧量は、使用するボイラーまたはバーナーの能力を考慮して決定する。

【0008】このように水-化石燃料混合エマルジョンを噴霧させた燃焼空気の空気流を、バーナー付属の点火栓により着火し、燃焼させる。本発明において用いられる燃焼空気は、空気取込口から取り込まれた後、空気加熱装置によって、通常1000°C以上、好ましくは1050~1200°C、より好ましくは1100~1200°Cに加熱され、バーナーの燃料噴霧部近傍に高速で噴射される。燃焼空気は、高速空気流のための1次空気と燃焼促進のための2次空気として分岐させて吹き込まれてもよい。吹き込み速度は、通常80~100 m/sec、好ましくは90~100 m/sec、より好ましくは95~100 m/secである。分岐させて1次及び2次空気とするときも共に同様の範囲である。また、本発明では、低酸素濃度の燃焼を行うことができる。低酸素濃度の燃焼とは化石燃料のみの場合、例えば4.8%の酸素濃度の燃焼が挙げられる。通常、大気中には酸素が21%含まれるので、4.8%の燃焼は、取り込み空

気量を理論空気量の23%とすることで行うことができる。本発明ではエマルジョン燃料を使用するので、燃焼空気は、使用するエマルジョン中の化石燃料分の理論空気量の、例えば34~23%、好ましくは32~23%、より好ましくは30~23%にすることで低酸素濃度の燃焼を行うことができ、燃焼による窒素酸化物の排出をさらに抑制することができる。

【0009】本発明で用いられる空気加熱装置としては、1000°C以上に加熱可能で、省エネルギーの観点から有利なものであれば特に限定されないが、例えば、電磁誘導流体加熱装置、マイクロ波流体加熱装置などが挙げられる。

【0010】電磁誘導流体加熱装置としては例えば、第1段階の加熱を行う金属発熱体、第2段階の加熱を行うカーボンセラミックス発熱体の組み合わせからなり、これら発熱体を高周波電磁誘導ワークコイルによって発生した渦電流によって発熱させるものが挙げられる。この場合ワークコイルに供給する高周波電力は、アクティブフィルター付きの高周波インバータユニットが生産することが好ましく、商用周波を50~100 kHzにアップできるものが好ましい。

【0011】マイクロ波流体加熱装置としては例えば、石英管の内部にカーボン粉末とアルミナ粉末との混合物を真空で封入し、石英管の両端部には石英ウールが混合物を封止するために詰められ、石英管の両端が熱封止されているものに、通常、電子レンジ等で使用されているマイクロ波である2450 MHzの電波を照射することで、主としてカーボン粉末が誘電加熱され高温度となる特許第2525506号明細書に記載の高温発熱体や、同様にマイクロ波照射により発熱する、カーボン粉末を円筒状に圧縮成型してなる特許第2017565号明細書に記載の高温発熱体等が利用できる。

【0012】空気加熱装置として電磁誘導流体加熱装置又はマイクロ波流体加熱装置を用いる場合、加熱エネルギー源は電力であるので、省エネルギーのためにその電力消費量を抑えることが求められる。本発明では燃焼室の前段で導入する空気を加熱するので、加熱対象は取込空気のみであり、空気自体の比熱が小さいことから加熱効率が高い。さらに取込空気量を絞ることができるので、加熱空気量は通常の燃焼に比べて少量である。従って、省エネルギーの観点から有利である。また、これらの空気加熱装置はボイラー等の燃焼装置の燃焼室の前段に設ければよく、燃焼装置の構造(例えば縦型(燃焼空気が垂直方向に噴出されるもの)、横型(燃焼空気が水平方向に噴出されるもの)等)に制限されることなく設けることができる。

【0013】本発明の装置の構造上、前記の空気加熱装置により加熱された1000°C以上の高温空気がバーナー表面に接触することになるので、バーナーの耐熱対策が必要となるが、その一例としてバーナーの構造材の表

面に1400°C以上に耐えるセラミック・コーティング塗料処理を施すことが挙げられる。

【0014】本発明で用いられる燃焼装置に放射エネルギー吸収用の水管を設ける場合、水管に供給する水としては特に制限はなく、水道水でも地下水でもよいが、水処理装置で一般処理することにより水管内壁へのスケール付着を抑えることができる。

【0015】本発明では、水-化石燃料混合エマルジョンを燃料として使用することにより、燃焼時に燃料中の水の一部が化学反応を起こしエネルギーの放出が起こると考えられる。このため、化石液体燃料のみの場合に比べて同じ熱量を得るのに要する燃料は少量でよい。また、前記のように化石液体燃料のみで燃焼を行う場合より取込空気量を減少させることができたため、燃焼空気の加熱に要するエネルギーを節減でき、煤塵は勿論、高温燃焼による窒素酸化物の発生を抑制することができる。本発明では水-化石燃料エマルジョン中に含まれる水分が超高温スチーム化することにより、炎の燃焼温度が化石燃料のみを用いた場合より700°C程度上昇するため放射エネルギーが増大する。また、本発明では、炎の容積も数倍から数十倍に拡大しエネルギー放射面積が増大する。また一般に放射エネルギーの放出率はCO<sub>2</sub>より水蒸気が大きく、N<sub>2</sub>は実質的に放出しないことが知られているが、本発明では水-化石燃料混合エマルジョンを用いているので、燃焼ガス中の水蒸気の割合が高く、CO<sub>2</sub>の割合は低くなっている。また、取込空気量を減少させた場合にはN<sub>2</sub>の割合も低くなっているので、さらに放射エネルギーの放出が大きくなる。以上の点を考慮すると、本発明によれば、煤塵や窒素酸化物等は抑制し、炎の放射エネルギーの量は従来の燃焼に比べて増大させることができる。

【0016】すなわち、本発明の燃焼方法及び燃焼装置は、水-化石燃料混合エマルジョンを燃料として用いて高い燃焼カロリーを得ることができるため、化石液体燃料のみで燃焼を行う場合に比べて、経済的かつ省エネルギーであり、公害等の原因となる排出ガスもはるかに少なくすることができる。

【0017】次に、本発明の燃焼方法及び燃焼装置について図面を参照してさらに詳細に説明する。なお、図中同符号は同じものを示す。図1及び図2は本発明の装置の実施態様の構成を示す説明図である。図1の実施態様において、燃焼空気はプロワー6によって空気取込口7から空気加熱装置5に圧入され、1000°C以上に加熱される。この高温加熱空気は、高温空気ヘッダー8によって分岐され、燃焼装置9の上部に設けられたバーナー3の燃焼空気として空気ノズル10から高速で噴射される。図2は、燃焼室内に水管を有し、1次及び2次空気として分岐させる別の実施態様を示す。1次空気は空気ノズル30から、2次空気は空気ノズル31から噴射さ

れる。また、これらの態様において噴出速度を高める目的で、空気加熱装置5または29から空気ノズル10もしくは30および31までの間で管の内径を小さくしてもよい。図2では空気加熱装置として電磁誘導流体加熱装置の例であるDPH(商品名)気体加熱部を用いているが、例えば前記の特許第2525506号明細書等に記載のマイクロ波流体加熱装置なども利用でき、特に限定するものではない。なお、燃焼空気は空気取込口7のプロワー6に付属しているダンパー(図示しない)によって、理論空気量よりも減少させて燃焼室4に供給される。一方、水-化石燃料混合エマルジョンは、貯蔵タンク1より燃料ポンプ2によってバーナー3の燃料ノズル15から燃焼空気の高速空気流中に噴霧される。噴霧された水-化石燃料混合エマルジョンは、バーナー3に付属している点火栓(図示しない)によって着火され、燃焼する。排気口25から出る排ガスがもつ熱量は、一般的に用いられる熱回収装置で回収し、ボイラー効率を上げることができる。

【0018】図3は本発明の燃焼装置9において、放射エネルギーを水管で吸収する場合の火炎11と水管12との模式的な配置図を断面で示したものであるが、火炎に対する水管の方向や水管の本数を制限するものではなく、例えば水管を2重に配置させてもよい。火炎11から放射されたエネルギーは水管12によって吸収され、スチーム17として取り出され、利用される。この場合の本発明の装置の態様は図2に示す通りである。これらの水管はその上部及び下部でそれぞれ上部ヘッダー23、下部ヘッダー24によって接続されている。ここでは水処理装置13で処理した水を圧入給水ポンプ14で水管12へ送り、発生した気水混合体を気水分離器16で分離し、スチーム17として取り出している。分離した水は水管供給用として再び利用することができる。

【0019】図4は電磁誘導流体加熱装置の一例を示す説明図である。図4において、取込空気は温度センサ19の制御下、金属発熱体18により第一段階の加熱を受け、次にカーボンセラミックス発熱体20によって、温度センサ21の制御下、目的温度まで加熱される。発熱体18、20は共にインバータユニット22から電力の供給を受け、前述したように電磁誘導によって発熱する。なお、この装置では加熱を二段階で行っているが、特に本発明に用いる加熱装置を多段階で加熱を行う装置に制限するものではない。

【0020】本発明の燃焼方法及び燃焼装置は、温風やスチームなどによって稼働する種々のシステムに利用することができ、例えば上記のボイラーに温風発生機、ガスタービン発電機などを接続して用いることができる。

【0021】

【実施例】次に、本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

## 実施例1

図2に示した構成のボイラーシステムを構成し運転し、発生熱量等を測定した。28は蒸気ボイラー（荏原製作所社製、エハラ蒸気ボイラーST200）を基本とする本体を示す。このボイラーシステムは蒸気ボイラー28に水-化石燃料混合エマルジョン供給部と電磁誘導流体加熱装置としてDPH（商品名）高温気体加熱部29とを設けることにより、水-化石燃料混合エマルジョン高効率放射エネルギー吸収型蒸気ボイラーに改造した一例である。水-化石燃料混合エマルジョンとしては、水道水を処理した処理水とA重油を容量比で50:50用い、界面活性剤としては $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩（AOS）とそれと同容量の硫酸アルキルポリオキシエチレンエーテル塩（AES）とを用い、これらを前記の特開平9-111267号明細書に従って油中水型エマルジョンとしたものを用いた。

【0022】水-A重油混合エマルジョンは常温のまま、ポンプ2によってバーナーノズル（図示しない）から0.7MPa、14.1リットル/時間で10時間燃焼空気の高速空気流中に噴霧させることで燃焼室4内に吹き込んだ。燃焼空気は、DPH高温気体加熱部29によって1100°Cに加熱し、バーナー3へ1次および2次空気としてそれぞれ空気ノズル30、31から100m/secの速度で10時間供給した。インバータユニットを含めたDPH高温気体加熱部の加熱効率 $\eta_{heat}$ は85%であった。取込空気量はダンパー（図示しない）でエマルジョン中に含まれるA重油の理論空気量の23%に絞って供給し、燃焼を低酸素燃焼とした。エマルジョン燃料を噴霧した高速空気流に点火栓（図示しない）で着火したところ、高温の1次および2次空気によって、従来より5倍以上の容積のある、最高温度2000°Cの火炎11として燃焼した。火炎11による放射エネルギーは、水管12で吸収し、気水分離器16によってスチーム17として取り出した。この水管12には、水処理装置13で一般処理した水をポンプ14によって供給した。

【0023】水-A重油混合エマルジョンを燃料としたこのボイラーシステムにおける発熱量を、入口水の熱量と出口蒸気の熱量より発熱量を自動計測する蒸気熱計測システムにより測定したところ約11220kcal/kgであった。また、燃焼排気中の煤塵と窒素酸化物の量を測定したところ、煤塵は発生せず、窒素酸化物も従来の化石燃料を用いた高温空気燃焼の1/8以下である7ppm以下に抑えることができた。

【0024】A重油（低位発熱量約10200kcal/kg）と同一の燃焼カロリーを上記ボイラーシステムにおいて発生する水-A重油混合エマルジョン（発熱量約11220kcal/kg）の、A重油に対するコストの比を各原料のコストを入れて計算すると燃料コストは約50%削減できる。 $\text{CO}_2$ の発生量はエマルジョン

燃料を用いていることにより、A重油に対し、同一の発熱量で考えて約55%削減できることになる。また、1時間当たり発生したスチームの熱出力は125kWであるのに対し、外部入力は空気予熱電力として6kWを要し、この入力の約21倍の熱出力があった。比較として、水:A重油が容量比で50:50の水-A重油混合エマルジョンを通常のボイラーで燃焼させると、エマルジョン燃料自体により、ある程度の排気中の窒素酸化物や $\text{CO}_2$ の削減及びコストダウンはあったが、上記のような水の化学反応によると考えられる発熱量の増加や、低酸素燃焼を行うことにより効果的になる煤塵や窒素酸化物の大幅な削減は不可能であった。

## 【0025】比較例1

燃料の水-A重油混合エマルジョンをA重油のみに代えた以外は実施例1と全く同様にして燃焼させ発熱量の測定を行ったところ、11000kcal/kgであった。また、燃焼排気中の煤塵及び窒素酸化物の量は、従来の高温空気燃焼と同程度であり、改善は認められなかった。

## 【0026】

【発明の効果】本発明によれば、水-化石燃料混合エマルジョンをコロイド微粒子として、高温の燃焼室内で均一に分散させエネルギー効率よく燃焼させて、公害等の原因となる $\text{CO}_2$ 、窒素酸化物、煤塵の発生量を抑え、高い発熱量を得ることができる。さらに、本発明は燃焼空気の予熱を燃焼室の前段に設けた空気加熱装置で行うので、燃焼装置の構造に限定されないという優れた効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃焼装置の構成を示す説明図である。  
【図2】本発明の、水管並びに1次及び2次空気ノズルを有し、空気加熱装置が電磁誘導流体加熱装置である燃焼装置の構成を示す説明図である。

【図3】本発明の燃焼装置の火炎と水管との配置を示す模式図である。

【図4】電磁誘導流体加熱装置の一例を示す説明図である。

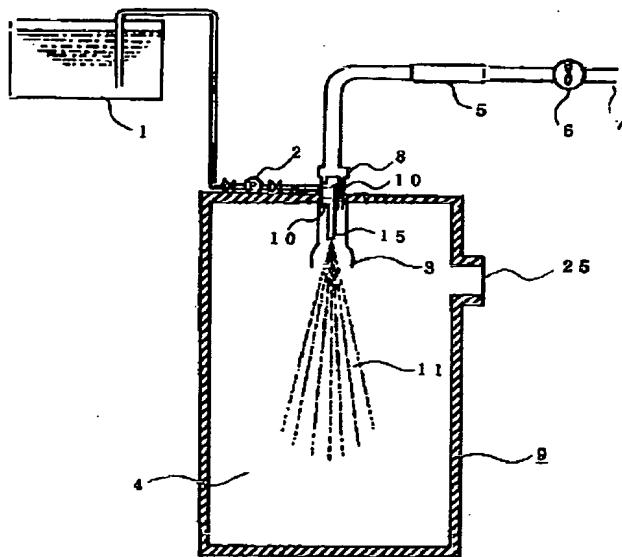
## 【符号の説明】

- 1 水-化石燃料混合エマルジョンの貯蔵タンク
- 2 燃料ポンプ
- 3 点火栓付バーナー
- 4 燃焼室
- 5 空気加熱装置
- 6 ブロワー
- 7 空気取込口
- 8 高温空気ヘッダー
- 9 燃焼装置
- 10、30、31 空気ノズル
- 11 火炎
- 12 水管

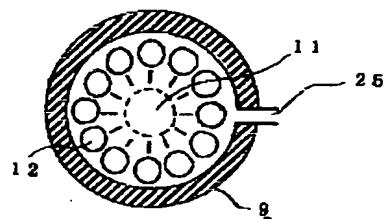
13 水処置装置  
14 圧入給水ポンプ  
15 バーナーの燃料ノズル  
16 気水分離器  
17 スチーム  
18 金属発熱体  
19、21 温度センサ

20 カーボンセラミックス発熱体  
22 インバータユニット  
23 上部ヘッダ  
24 下部ヘッダ  
25 排気口  
28 蒸気ボイラー  
29 DPH高温气体加热部

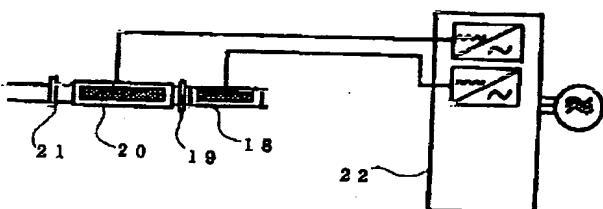
【図1】



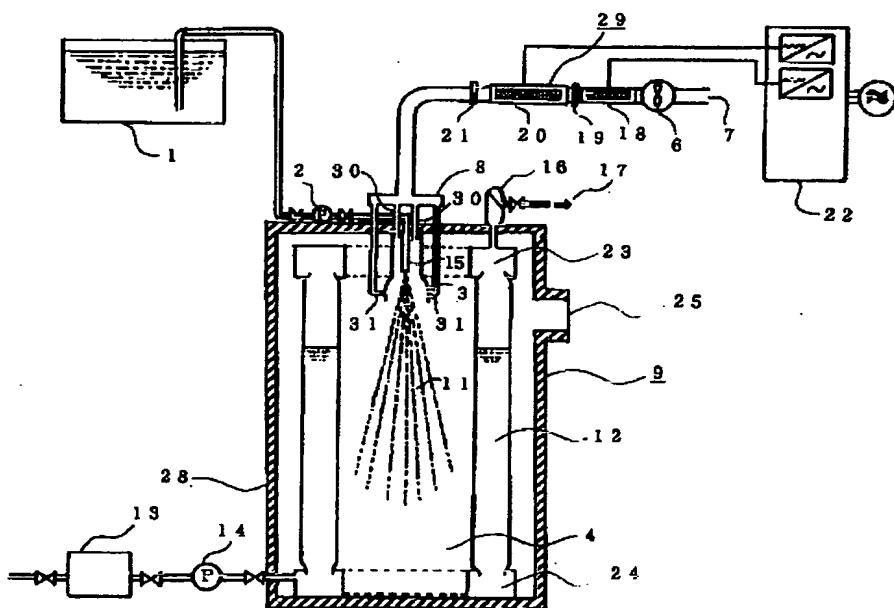
【図3】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 豊

埼玉県川口市赤井4丁目28番3号 ダイモ  
株式会社内

F ターム(参考) 3K052 GA05 GA06 GB01 GB04 GC01  
GD03 GD08 GE01 GE07 HA01  
4H013 DC07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**